

YAD-432145

NEAR INFRARED LUMINAIRE AND NEAR INFRARED IMAGE PICKUP DEVICE

Patent Number: JP62168322
Publication date: 1987-07-24
Inventor(s): ANZAI YOSHINORI; others: 02
Applicant(s):: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Requested Patent: ☐ JP62168322
Application Number: JP19860009598 19860120
Priority Number(s):
IPC Classification: H01J31/49 ; F21V33/00 ; G01J1/08 ; G01V9/04 ; H04N5/33
EC Classification:
Equivalents: JP6030241B

Abstract

PURPOSE:To suppress a rise in temperature of a near infrared transmitting filter, by providing a light-radiation part in a luminaire with a cold mirror, which reflects visible rays and transmits near infrared ray and arranging a near infrared transmitting filter outside it.

CONSTITUTION:Multi-layer films of SiO₂ and formed on a glass of a light-radiation port which is situated on a front plane of a reflection shade 2 housing a halogen lamp or the like 4, and a cold mirror 5, which reflects light of 700nm or less in wavelength and transmits that of 800nm or more, is arranged Outside it, a near infrared transmitting filter 6 which transmits near infrared rays, and a protective glass are arranged to compose a near infrared luminaire 1. And, visible rays emitted from a light source 4 are reflected by a cold mirror 5 to transmit only near infrared rays. Therefore, rays below a near infrared region, which are absorbed into a near infrared transmitting filter 6, are widely decreased to suppress a rise in temperature, capable of obtaining the near infra red luminaire having large output.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-168322

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月24日

H 01 J 31/49
F 21 V 33/00
G 01 J 1/08
G 01 V 9/04
H 04 N 5/33
// G 08 B 13/18
H 01 K 7/00
H 04 N 7/18

B-7825-5C
D-6529-3K
7145-2G
S-7246-2G
8420-5C
6810-5C
B-7825-5C
H-7245-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 近赤外照明器および近赤外撮像装置

⑮ 特 願 昭61-9598

⑯ 出 願 昭61(1986)1月20日

⑰ 発 明 者 安 西 良 矩 鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社商品研究所内
⑱ 発 明 者 山 崎 広 義 鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社商品研究所内
⑲ 発 明 者 西 勝 健 夫 鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社商品研究所内
⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

近赤外照明器および近赤外撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 赤外部と赤外部波長より短い波長の光を放射する光源を内蔵した照明器と、この照明器の光照射部に設けられ、可視光線を反射し、近赤外線を透過するコールドミラーと、同じく上記照明器の光照射部に設けられこのコールドミラー透過後の光線中近赤外線波長のみを透過する近赤外透過フィルターとを備えたことを特徴とする近赤外照明器。

(2) コールドミラーは可視光反射率の立下り点の波長を450〜750nmにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の近赤外照明器。

(3) 近赤外透過フィルターは750nm以上の波長を透過することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の近赤外照明器。

(4) 赤外部と赤外部波長より短い波長の光を放射する光源を内蔵した照明器の光照射部に可視光

線を反射し、近赤外線を透過するコールドミラーを設け、このコールドミラーの光照射部側に近赤外線波長のみを透過する近赤外透過フィルターを設けた近赤外照明器と、この近赤外照明器より被写体に放射された近赤外光の反射光を捉えて撮像する撮像装置とを備えてなることを特徴とする近赤外撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、人間が感知できない近赤外部の放射を大出力に得る近赤外照明器と、それを使用した近赤外撮像装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、照明装置は可視部に集中的に放射を行うものが一般的であり、テレビカメラなどを用いた撮像装置などにおいては可視部に放射する照明下で撮像されている。

しかし可視部の光を用いる撮像方法においては、対象物や撮像装置が撮像中に見えることからくる種々の不都合が生じる。

例えば店舗、銀行、工場、住宅などの各種防犯監視装置や来訪者認知装置においては、可視部の照明光により照射された対象物（被検体）からの可視光をビデオカメラによりとらえて撮像し、その信号をテレビのブラウン管上に映像表示したり、ビデオテープに入力し、映像再生するといった方法を採用していた。

従つて、防犯監視装置においては、侵入者などが容易に監視装置の存在を認識できず不具合であり、また住宅の玄関や勝手口に設置された来訪者認知装置においては、来客が照明光により眩惑されたり、カメラで撮像されていることが明確になるため不快感をおぼえるなどの問題点があつた。

このように可視光の下で撮像する従来の撮像装置においては上記の問題点は避けることのできないものであつた。

また、照明学会誌、第43巻、第1号、P21～P28に記載の如く近赤外光を投光し、その反射光を増幅して、イメージ管を用い、肉眼で観察するノクトビジョンなどもあるが、これは撮像装置

の特性が発揮されている。

しかしながら、近赤外蛍光ランプや近赤外希ガス放電灯を内蔵した近赤外照明器は、その近赤外出力が小さいため、照射距離最大10m程度の屋内用としては適しているが、照射距離100～200m程度の屋内投光用には用いることができない。

そこで、特開昭59-10350や特開昭59-87748に示すごとく高圧放電を利用したランプや高ワットのハロゲンランプを用いて、その照射部に可視部を吸収し、近赤外部を透過するフィルターを用いた近赤外照明器が考えられてきた。

しかしながら、長い照射距離を得るためには高出力ランプが必要のため、その器具内の温度上昇、特に可視部を吸収し、近赤外線を透過する近赤外透過フィルターの温度上昇が大きく、フィルター・ガラスの変形、熱歪みによる破損が生じ、大出力の近赤外照明器の製作に問題があつた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

以上のように従来の近赤外照明器にあつては効

率がよく、かつ特殊な用途に用いられるもので一般的ではなかつた。

従来、近赤外部に発光する光源として、例えば特公昭51-42438号やJournal of IES, April (1974) P234～P238に記載されている如く鉄付加リチウム・アルミニウム蛍光体などを使用することにより、740nm近辺にピークをもち850～900nmに発光領域をもつ近赤外発光蛍光ランプが得られる。

しかしながら、この蛍光ランプは白熱電球より近赤外域の効率は高く優れたものであるが、点灯とともに蛍光体が劣化し、光出力が急激に低下する問題点がある。

そこで、この近赤外発光ランプの光出力劣化の悪さを解決するため、例えば、特開昭59-91854に示すごとく低圧希ガス放電灯が開発された。このランプは近赤外部に高効率に発光し、しかも劣化がほとんどないことから、可視部の放射を吸収し、近赤外部の光を透過する近赤外フィルターと組合せた近赤外照明器に使用され、その優

率がよく、高出力で長寿命のものが得られないという問題点があつた。

従つて近赤外撮像装置も広範囲な撮像をすることができないという問題点があつた。

この発明は上記問題点を解決するためなされたもので、フィルターの温度上昇を抑制し、よつて照明器に高出力のランプを使用することができ、この高出力近赤外照明器と近赤外部に感度を有する撮像装置とを組合せることにより、広範囲な近赤外撮像を可能とする装置を目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る近赤外照明器は赤外部と赤外部波長より短い波長の光を放射する光源を内蔵した照明器の光照射部に可視光線を反射し、近赤外線を透過するコールドミラーを設け、このコールドミラーの外側に近赤外線波長のみを透過する近赤外透過フィルターを備えたものである。

また近赤外撮像装置は赤外部と赤外部波長より短い波長の光を放射する光源を内蔵した照明器の

光照射部に可視光線を反射し、近赤外線を透過するコールドミラーを設け、このコールドミラーの外側に近赤外線波長のみを透過する近赤外照明器と近赤外光を捉えて撮像する撮像装置とを組合せたるものである。

〔作用〕

この発明における近赤外照明器のコールドミラーは、光源からミラーに入射する光の中で、近赤外光を透過させ、近赤外光より短いミラーの限界波長（反射の立下りを示すストップバンド）以下の光を光部側に反射させて戻すので近赤外透過フィルターで吸収される近赤外域以下の光を極力少なくし、近赤外透過フィルターの温度上昇を抑制できる。

また近赤外撮像装置に用いられる近赤外照明器は大出力のものが得られるので広範囲に亘り照射できるので広範囲の撮像を可能とする。

〔発明の実施例〕

以下、実施例によりこの発明の詳細を説明する。

実施例 1

照明器は近赤外透過フィルター(4)によつて、可視域の光を吸収カットしている。従つて、この発明のコールドミラー(5)が設置されていない従来タイプの場合、大出力を得るため1KWのハロゲンランプを使用すると第3図の如く800nm以下の光出力約180Wを完全に吸収し、若干の赤外部の吸収と合せフィルターの温度が380℃以上となり、フィルターの変形と破損が起り問題が生じた。この発明のようにランプ(2)と近赤外透過フィルター(4)の間にコールドミラー(5)を設置する構造にすると、第2図に示す如く、約700nm以下の光はランプ側に反射されるため、近赤外透過フィルター(4)の800nm以下の吸収光成分は約780~800nm間の光成分だけとなり温度はガラスが十分耐え得る380℃以下におさめることができた。

実施例 2

実施例1と同一構成の投光器を使用し、ランプをハロゲンランプに代えて840Wの高圧ナトリウムランプ（形名=NH840L/DL）を使用

第1図は、この発明の大出力近赤外照明器の断面図である。第1図において、(1)は大出力近赤外照明器、(2)は反射笠、(3)は反射笠(2)を取付ける支持台、(4)は光源としての1KWのハロゲンランプ、(5)は反射笠(2)の照明口に取付けられた $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ の多層被膜をガラス上に設けたコールドミラーで700nm以下の波長の光は反射し、800nm以上の波長の光は透過するものである。(6)はこのコールドミラー(5)の前面に設けられた近赤外線を透過する近赤外透過フィルター、(7)はこの近赤外透過フィルター(6)のさらに前面に設けられた保護ガラスである。(8)は回転軸で、この軸廻りで近赤外照明器(1)の照射方向を自由に変更できる構造となつている。

第2図は、この発明に使用した $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ 多層被膜よりなるコールドミラー(5)の分光反射特性(5a)と分光透過特性(5b)である。

また、第3図は、この発明に使用した近赤外透過フィルター(6)の分光透過特性(6)である。

以上のような構成からなる上記実施例の近赤外

して近赤外照明器を製作した。この場合、コールドミラーのある場合と無い場合の近赤外透過フィルターの温度を各々測定比較すると、235℃と388℃であり、この発明のコールドミラーを設けたものは実用できることが判明した。

実施例 3

実施例1と同一構成の投光器を用い、ランプとして500W以上の電球、ハロゲンランプ、高圧ナトリウムランプ、あるいは他の種々の高圧放電灯を組合せて大出力近赤外照明器を製作した。これらを用いて照射距離150m地点での光の感知度と近赤外透過フィルターの透過立上り波長（第4図に示す透過率50%を示す波長A点）の関係を調べた。その結果A点の波長が780nm以上の近赤外フィルターを使用すれば、光の照射が感知されず大出力近赤外照明器としては望ましいことが判明した。

また、同時にコールドミラーの反射立下り波長（第4図に示す反射率50%を示すストップバンド波長B点）と近赤外透過フィルターの温度上昇

度の関係調べた。ランプに上記した一般照明用のランプを用いた場合、B点の波長は450～780nmにあれば近赤外放射出力にほとんど影響せず近赤外透過フィルターの温度を300℃以下に下げ得ることが判明した。B点を450nm以下とした場合、可視部の透過光が多いため、近赤外透過フィルターの温度が上昇して問題が生じた。

実施例4

第5図は実施例1から実施例3に示したこの発明の大出力近赤外照明器(II)と近赤外域に感度を持つ近赤外カメラ(III)を一体にした防犯用の近赤外光撮像装置(IV)の例である。

近赤外カメラ(III)は、大出力近赤外照明器(II)から侵入者(III)に照射された近赤外光の反射光を受けて撮像するもので、近赤外光を透過するレンズ、露光量を調節する絞り、750～1000nmの近赤外光、特に800～900nmに高感度を持つ固体撮像素子、この固体撮像素子よりの信号を増幅制御し、外部のモニターテレビあるいは映像記

録器としたが、これに限定されるものでなく、大出力近赤外照明器(II)と近赤外カメラ(III)とを分離してもよい。即ちこの発明は大出力近赤外照明器より放射され、被写体の表面で反射される近赤外光を近赤外カメラで捉え映像化する撮像装置は全て含むことは言うまでもない。

上記実施例ではコールドミラーとしてガラス上に酸化チタン、酸化鉛の多層被膜を用いた例を示したが、これに限定されるものでなく、ガラス上に高屈折率の物質、例えば ZrO_2 と低屈折率の物質、例えば MgF_2 などを交互に多層被膜としてもよく、また、金属被膜などを含めた多層被膜としてもよい。

型は、コールドミラーの特性として、450～780nmに反射波長の立下り特性があり、それ以下の波長で高反射特性を、それ以上の波長で高透過特性を持つものであればよい。

〔発明の効果〕

この発明は以上説明したとおり、特定の反射・透過特性を有するコールドミラーを光源と近赤外

録器に出力する映像制御回路からなっている。固体撮像素子はシリコンのPn接合あるいはショットヤ形の受光素子と、MOS形のトランジスタ、または電荷転送デバイスでこれらの受光素子に生じた撮像信号を外部に取り出す信号伝達部とから構成されている。

このように構成された防犯用の近赤外光撮像装置(IV)にあつては、夜間でも可視域に発光する一般照明用ランプの点灯は必要とせず、全て消灯し、代わりに大出力近赤外照明器(II)が点灯される。この大出力近赤外照明器(II)から放射される光は、可視光がフィルターでカットされ近赤外光のみ放射される。そのため、人間の眼では殆んど見えず、また大出力近赤外照明器を使用しているので100～200m遠方より監視することができ、この防犯装置の存在も分からない。このため、侵入者は監視されていることも分からず、無防備で侵入してくるので、容易に撮像装置(IV)で撮像できる。

ところで、上記実施例では大出力近赤外照明器(II)と近赤外カメラ(III)を一体にして近赤外撮像装置

透過フィルターの間に設置し、大出力光源を使用しても近赤外透過フィルターの温度を十分耐える低い温度に抑制することを可能とし、しかも人間に感知されない光特性をもつ大出力の近赤外照明器を提供できるとともに、この大出力近赤外照明器と近赤外域に感度を有する撮像カメラとを組み合わせた近赤外撮像装置とすることによつて、従来の可視光を用いて撮像する場合に生じる様々な不都合を取り除くことができ、撮像対象者などに照明されていることや、撮像されていることを意識させないで映像を得ることが可能となり、さらに高性能な大出力近赤外照明器で遠距離まで照射でき、広範囲な撮像が可能となる。

4 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例である近赤外照明器の構成図、第2図はこの発明に用いるコールドミラーの反射特性と透過特性を示す図、第3図はこの発明に用いる近赤外透過フィルターの透過特性を示す図、第4図はコールドミラーと近赤外透過フィルターの立下り、立上り波長を示す図、第

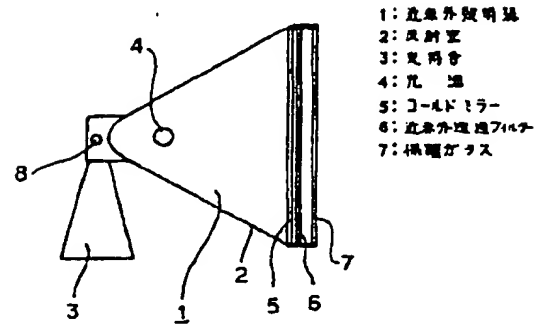
5 図はこの発明の近赤外撮像装置を窃犯装置に応用した場合の構成図を示す。

図において、(1)は近赤外照明器、(2)は反射笠、(3)は支持台、(4)はランプ、(5)はコールドミラー、(6)は近赤外透過フィルター、(7)は保護ガラス、(8)は近赤外カメラ、(9)は近赤外光撮像装置を示す。

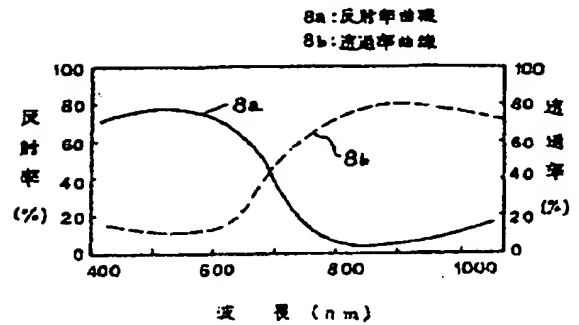
図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

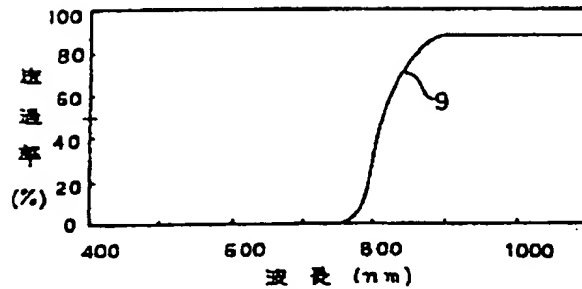
第 1 図



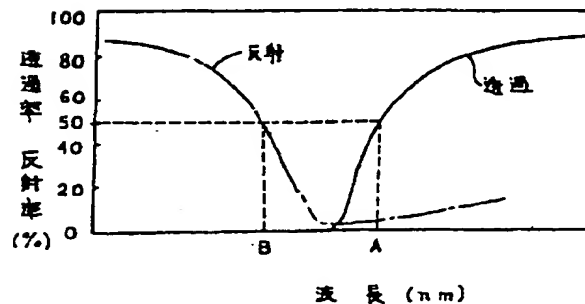
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

